

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-112219

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24

H01Q 1/10

H01Q 1/38

H01Q 1/40

H01Q 5/00

(21)Application number : 09-274344

(71)Applicant : YOKOWO CO LTD

(22)Date of filing : 07.10.1997

(72)Inventor : YANAGISAWA KAZUSUKE

OSHIYAMA TADASHI

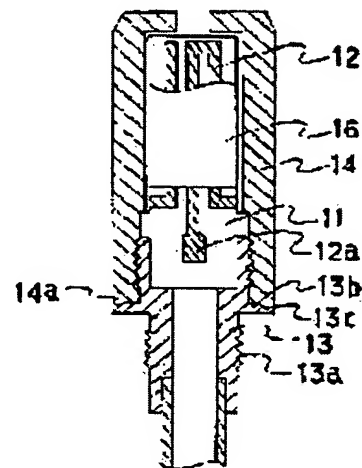
NAGANO HIROTOSHI

(54) ANTENNA FOR PORTABLE RADIO EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small antenna for portable radio equipment, which easily corresponds to plural frequency bands and has satisfactory sensitivity, by winding a folded antenna to a circular form (ring form) so as to constitute the antenna.

SOLUTION: An antenna element 12 provided for the outer periphery of an insulating cylinder (core) 11 forms a folded antenna where a folded part is formed in at least one-time shaft direction. An insulating coat 16 such as a thermally shrinking tube is covered from the upper side of the antenna element 12 and it is fixed to the insulating cylinder 11. The metallic holder 13 where a screw part 13a is formed at the outer periphery of a lower part is fixed to the lower end part of the insulating cylinder 11 so that it can be fitted to the casing of the radio equipment by press fitting. At that time, a tongue piece 12a being one end of the antenna element 12 is brought into contact with the inner wall of the holder 13 and they are electrically connected. The periphery is coated with the antenna element 12 and a protected cap 14 is screwed into the holder 13 so as to be fixed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.05.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3364417

[Date of registration]

25.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-112219

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 1 Q	1/24	H 0 1 Q	1/24 Z
	1/10		1/10 Z
	1/38		1/38
	1/40		1/40
	5/00		5/00
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-274344

(22) 出願日 平成9年(1997)10月7日

(71) 出願人 000006758

株式会社ヨコオ

東京都北区滝野川7丁目5番11号

(72) 発明者 柳沢 和介

東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会社ヨコオ内

(72) 発明者 押山 正

群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨコオ富岡工場内

(72) 発明者 永野 浩年

群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨコオ富岡工場内

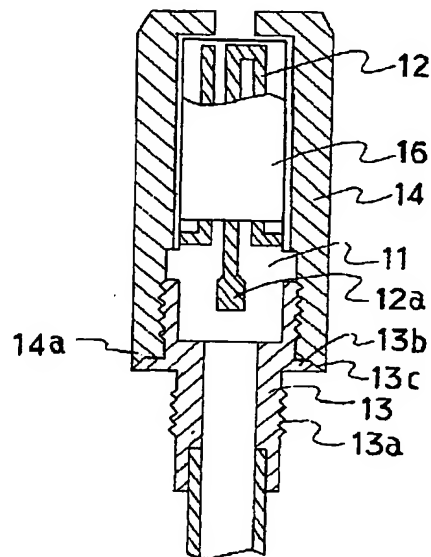
(74) 代理人 弁理士 河村 洸

(54) 【発明の名称】 携帯無線機用アンテナ

(57) 【要約】

【課題】 携帯機器の送受信用のアンテナのように、小形化が必要とされるアンテナで、外形寸法を小さくして、複数の周波数帯の着呼信号を受信できると共に、そのまま交信もすることができる携帯無線機用アンテナの具体的な構造を提供する。

【解決手段】 絶縁柱体または絶縁筒体11からなる絶縁体と、絶縁体11の外周に設けられると共に、少なくとも1回軸方向に折返し部が形成されるアンテナエレメント12と、絶縁体の下端部に取り付けられると共に、アンテナエレメント12の一端部と接触する金属製のホルダー13と、アンテナエレメント12を被覆し前記ホルダー13に固定されるキャップ14とからなっている。



- | | |
|---------|--------------|
| 11 絶縁筒体 | 12 アンテナエレメント |
| 12a 舌片 | 13 ホルダー |
| 13b 鋸部 | 14 キャップ |
| 13c 台形部 | 16 絶縁皮膜 |

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁柱体または絶縁筒体からなる絶縁体と、該絶縁体の外周に設けられると共に、少なくとも1回軸方向に折返し部が形成されるアンテナエレメントと、前記絶縁体の下端部に取り付けられると共に、前記アンテナエレメントの一端部と接触する金属製のホルダーと、前記アンテナエレメントを被覆し前記ホルダーに固定されるキャップとからなる携帯無線機用アンテナ。

【請求項2】 前記絶縁体の外周に設けられるアンテナエレメントの表面に該アンテナエレメントを前記絶縁体に圧接する絶縁被膜が被せられる請求項1記載のアンテナ。

【請求項3】 前記アンテナエレメントが可撓性フィルムの表面に形成され、該可撓性フィルムが前記絶縁体に巻き付けられる請求項1または2記載のアンテナ。

【請求項4】 アンテナエレメントと、該アンテナエレメントの一端部が接続されると共に、筐体への取付部を有するホルダーと、前記アンテナエレメントを被覆し、その下端部が前記ホルダーに固定されるキャップとを有し、前記キャップの下端部が当接する前記ホルダーの鰐部が断面形状で台形状に形成されてなる携帯無線機用アンテナ。

【請求項5】 長尺状の導体が所定の間隔で長尺方向に沿って実質的に平行になるように複数回折り返され、該折り返されることにより隣接するエレメント同志の少なくとも1組が、少なくとも一部において導体により短絡されてなるアンテナエレメント。

【請求項6】 請求項1記載のアンテナの絶縁体が絶縁筒体からなり、キャップ頂部の中心部に貫通孔が設けられると共に前記絶縁筒体内周の上部にリングバネが設けられる第1のアンテナ部と、前記絶縁筒体内を通過し、下端部側および上端部側で前記リングバネにより固定し得る第2のアンテナ部とからなり、前記第2のアンテナ部の下端部側が前記リングバネにより固定されるとき前記第1のアンテナ部と第2のアンテナ部とが誘電体を介して電気的に結合される携帯無線機用アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は携帯電話機などの携帯無線機用アンテナに関する。さらに詳しくは、たとえば偶数倍の関係にあるような2以上の周波数帯でも送受信をすることができる小形の携帯無線機用アンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、携帯電話機などのように、携帯無線機用のアンテナには、図6に示されるように、線状（ロッド状）アンテナが用いられている。この線状アンテナは、受信する信号の約1/4波長、約3/8波長、または約1/2波長の長さになるように形成されている。そのため、受信する周波数帯が定まると、その線状

2

アンテナの長さは一義的に定まる。したがって、低い周波数帯の信号を送受信するアンテナは必然的にその長さが長くなる。この長くなる線状アンテナをアンテナの外形的寸法を短くするため、ピアノ線などのアンテナ線をコイル状に巻き、その外周を樹脂などにより被覆して短くする方法は採られている。

【0003】 一方、このような携帯機器のアンテナは、移動時には邪魔にならないように、携帯機器内に収納され、呼出し信号を受信するためアンテナの一部だけが携帯機器から外に露出するように取り付けられたり、着呼信号を受信するアンテナが別に取り付けられ、交信時にはアンテナ全体を携帯機器から外に伸長するように設けられている。その結果、着呼信号を受信できると共に、交信時には感度を上げて交信できるようになっている。

【0004】 したがって、着呼信号受信用のアンテナは、それだけで受信信号の約1/4波長または約1/2波長の長さを有する必要があり、一方において持ち運び時には邪魔にならないように小さいことが好ましく、通常はコイル状に巻回されて、アンテナとしての外形的長さを短くしている。また、交信時のアンテナでも、受信する信号の周波数帯が低いと、長くなり過ぎ、取扱が不便で、交信用のアンテナもコイル状にして短くしたものが用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように、アンテナの外形としての長さを短くするためにコイル状にすると、コイル間隔が大きいときは電気的には余り問題にならないが十分に短くならず、コイル間隔が狭くなる（コイルを密に巻く）と短くなるが、アンテナの放射抵抗が下がり整合回路を付加して使用してもアンテナ性能が低下するという問題がある。

【0006】 さらに、たとえば携帯用電話機においては、ヨーロッパのシステムでGSM（グループ スペシャル モバイル）（日本のシステムではPDC（パーソナルデジタル セルラー）に対応）では900MHz帯の周波数が用いられ、DCS（デジタル セルラー システム）（日本のシステムではPHS（パーソナルハンディフォン オン システム）に対応）では1800MHz帯の周波数が用いられており、その両方を送受信することが好ましい。しかし、従来はこの両方を送受信するためには、2つのアンテナを別々に設けるか、高い周波数帯用のアンテナの先端にトラップを介してさらにアンテナ線を接続して低い周波数帯の長さに合わせたアンテナとして用いなければならず、大型になるという問題がある。

【0007】 また、アンテナの感度を向上させて交信用のアンテナの引き伸しをしないで、着呼用のアンテナのみで交信もすることができるよう、小形のアンテナで感度を向上させて、複数の周波数帯の信号を送受信することが望まれている。

3

【0008】本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、携帯機器の送受信用のアンテナのように、小形化が必要とされるアンテナで、外形寸法を小さくして、複数の周波数帯の着呼信号を受信できると共に、そのまま交信もすることができる携帯無線機用アンテナの具体的な構造を提供することを目的とする。

【0009】本発明の他の目的は、アンテナの小形化に伴い部品が小さく、しかも薄くなっても機械的強度を向上させることができる形状の携帯無線機用アンテナを提供することにある。

【0010】本発明のさらに他の目的は、アンテナ特性を向上させることができるアンテナエレメントの具体的な形状を提供することにある。

【0011】本発明のさらに他の目的は、前述の小形のアンテナを第1のアンテナ部とし、交信用の第2のアンテナ部と結合させて交信時にさらに感度を向上させることができる第1のアンテナ部と第2のアンテナ部とが組み合わせられた携帯無線機用アンテナの具体的な構造を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明による携帯無線機用アンテナは、絶縁柱体または絶縁筒体からなる絶縁体と、該絶縁体の外周に設けられると共に、少なくとも1回軸方向に折返し部が形成されるアンテナエレメントと、前記絶縁体の下端部に取り付けられると共に、前記アンテナエレメントの一端部と接触する金属製のホルダーと、前記アンテナエレメントを被覆し前記ホルダーに固定されるキャップとからなっている。

【0013】前記絶縁体の外周に設けられるアンテナエレメントの表面に該アンテナエレメントを前記絶縁体に圧接する絶縁被膜が被せられることにより、アンテナエレメントがしっかりと絶縁体に固定される。この絶縁被膜としては、熱収縮チューブのように被せた後に収縮するもの、絶縁テープのテーピング、表面に塗布してから固化する樹脂被膜などを使用することができる。

【0014】前記アンテナエレメントが可撓性フィルムの表面に形成され、該可撓性フィルムが前記絶縁体に巻き付けられてもよい。この構造にすることにより、アンテナエレメントが変形することがなく、組立作業も容易になる。

【0015】本発明の機械的強度を向上させる携帯無線機用アンテナは、アンテナエレメントと、該アンテナエレメントの一端部が接続されると共に、筐体への取付部を有するホルダーと、前記アンテナエレメントを被覆し、その下端部が前記ホルダーに固定されるキャップとを有し、前記キャップの下端部が当接する前記ホルダーの鍔部が断面形状で台形状に形成されていることにより、アンテナの外径、すなわちキャップの肉厚を厚くしなくてもキャップの下端部でホルダーと当接する部分の

4

機械的強度を向上させることができ、落下などの衝撃に対しても堅固になる。

【0016】アンテナエレメントを、長尺状の導体が所定の間隔で長尺方向に沿って実質的に平行になるように複数回折り返され、該折り返されることにより隣接するエレメント同志の少なくとも1組が、少なくとも一部において導体により短絡される形状にすることにより、アンテナの周波数特性が向上する。

【0017】ここに実質的に平行とは、完全な平行を意味するものではなく、隣接するアンテナエレメント間で容量的および／または誘導的に結合し得る位置関係になることを意味する。

【0018】本発明の携帯無線機用アンテナの他の形態は、請求項1記載のアンテナの絶縁体が絶縁筒体からなり、キャップ頂部の中心部に貫通孔が設けられると共に前記絶縁筒体内周の上部にリングバネが設けられる第1のアンテナ部と、前記絶縁筒体内を通過し、下端部側および上端部側で前記リングバネにより固定し得る第2のアンテナ部とからなり、前記第2のアンテナ部の下端部側が前記リングバネにより固定されるとき前記第1のアンテナ部と第2のアンテナ部とが誘電体を介して電氣的に結合される構造になっている。

【0019】

【発明の実施の形態】つぎに、図面を参照しながら本発明の携帯無線機用アンテナについて説明をする。

【0020】本発明者らは、携帯機器などのアンテナで、移動のためアンテナの収納時に呼出し信号（着呼信号）を受信できるアンテナ部分を小形にしても、性能を低下させないアンテナを得るため、さらにその小形アンテナで奇数倍以外の2以上の周波数帯の信号をも送受信することができるアンテナを得るため鋭意検討を重ねた。その結果、図5にその一例の平面図が示されるように、アンテナエレメントをその長尺（軸）方向に沿ってほぼ（実質的に）平行になるように折り曲げることにより、折返し部1aが1～10個程度であれば、たとえば900MHz程度の第1の周波数帯に対してはアンテナエレメントの電気長は余り変化せず、予め設定した約1/4波長の長さのアンテナとして作用し、2倍程度の高い第2の周波数帯に対しては電気長が大きく変化し約3/4波長のアンテナとして作用し、折返し回数やその間隔を調整することにより奇数倍の周波数ではない所望の2以上の周波数帯の信号を送受信することができることを見出し、特願平8-160016号により開示している。

【0021】すなわち、たとえばある周波数帯 f_1 の約1/4波長の長さに形成されたアンテナエレメント1に、前述の折返し部1aが形成されることにより、隣接するアンテナエレメント1間の容量結合や、アンテナエレメント1を伝搬するモードの偶モード（even）と奇モード（odd）との関係などにより、周波数帯 f_1

50

5

およびその奇数倍の周波数帯に対しては電気長が余り変化しないのに対して、2倍などの偶数倍やその近傍の周波数帯に対しては、その折返し回数や折返しによるアンテナエレメントの間隔を調整することにより、その電気長を大幅に変え得るものである。本発明者らはさらに鋭意検討を重ねた結果、この折返しアンテナを円筒状

(リング状)に丸めることにより、2以上の周波数帯に対して整合を取りやすく、感度も向上すると共に、交信用の第2のアンテナとの結合も非常に良好になることを見出した。

【0022】本発明の携帯無線機用アンテナは、図1に一部断面の側面図が示されるように、絶縁筒体(コア)11の外周にアンテナエレメント12が設けられている。アンテナエレメント12は図2(b)に展開した平面図が示されるように、少なくとも1回軸方向に折返し部が形成される前述の折返しアンテナを形成している。図1に示される例では、このアンテナエレメント12の上側から熱収縮チューブのような絶縁被膜16が被せられ、しっかりと絶縁筒体11に固着されている。しかし、リング状に形成されたアンテナエレメント12を絶縁筒体11に圧入または接着剤などにより固定されていてもよい。絶縁筒体11の下端部には無線機などの筐体に取り付けられるように、下部の外周にネジ部13aが形成された金属製のホルダー13に圧入などにより固定されている。この際、アンテナエレメント12の一端部の舌片12aがホルダー13の内壁と接触して電氣的に接続されている。そのため、筐体内でホルダー13の下端部に給電部を接触させることにより筐体内の送受信回路と接続される。さらに、周囲にはアンテナエレメント12を被覆して保護するキャップ14がホルダー13にねじ込まれて固定されている。

【0023】絶縁筒体11は、図2(a)にアンテナエレメント12が巻回された斜視図が示されるように、ポリエチレン(PE)、ポリオキシメチレン(POM)などからなる絶縁性の円筒体からなっている。その外周は、円弧状の滑らかな面で、後述するアンテナエレメント12をリング状にして圧入され得るようになっている。このアンテナだけで使用する場合は、内周については制約されず、円筒体でなくても円柱体でも構わない。また、多角形状の角筒または角柱でもよく、これらを含む絶縁体であればよい。

【0024】後述する第2のアンテナ部20を貫通させる場合は、図2(a)に示されるような構造の絶縁筒体11が用いられ、その内周面は、図3に断面図が示されるように、その上端の内周部に樹脂製のリングパネ15が挿入され、後述する第2のアンテナ部20を筐体から引き伸ばしたり、筐体内に収納するときの固定手段になっている。また、内径が2段構成になっており、上段部は第2のアンテナ部20を筐体から引き伸ばすときに第2のアンテナ部20のジョイント部24a、26を滑合

6

する内径で、下段部は第2のアンテナ部の下端部に設けられる径の大きいストッパー部27を通過する内径で、ストッパー部27がこの径の大きい部分を通過し、上段部の径の小さい部分で停止させられて第2のアンテナ部20を筐体から引き伸ばす際に抜けにくいような構造になっている。

【0025】アンテナエレメント12は、その一例の平面図が図2(b)に示されるように、導体の長尺方向(絶縁筒体の軸方向)に沿って実質的に平行になるように折返し部が形成されている。図2(b)に示される例では、折返し部が複数回設けられ、折り返されることにより隣接するエレメントの2組のエレメント同志が折返し間のエレメントの全体に亘って短絡されて、幅広のエレメント12bが2か所に設けられている。すなわち、図5に示されるように規則的に折返し部が形成されて隣接しているエレメントの間隙部が2か所に亘って導体により埋められているものである。このような形状にすることにより、図4に電圧定在波比の周波数に対する変化が示されるように、所望の周波数帯の全域(f_L が下限の周波数、 f_H が上限の周波数)において小さくなり、周波数特性が非常に向上した。なお、図4において、破線は図5に示される形状のアンテナエレメントを使用した場合で他の条件は同じにしたときの結果である。

【0026】このような隣接するエレメントを短絡する場合、図2(b)に示される例では、隣接するエレメントの長さの全体に亘って短絡され、幅広のエレメント12bに形成されていたが、図2(c)に示されるように、隣接するエレメントの根元部またはその他の一部に短絡部12cが形成される構造でも同様の特性が得られた。また、その一端部には舌片12aが形成されて面積を大きくすることにより、後述するホルダー13と嵌合させたときに電氣的接触を得やすいようにされている。

【0027】このようなアンテナエレメント12は、たとえばリン青銅やベリリウム銅などの板パネをプレスにより、図2(b)に示されるような形状に打ち抜いた後に丸める後に、たとえば図2(a)に示されるような円筒状の絶縁筒体11に圧入することができる。しかし、板状体の打抜きによるものには限定されず、導電線などを折り返して形成したものなどでも使用することができる。また、折返しにより形成される各エレメントは必ずしも直線状でなくても、一部にジグザグ部が形成されたり、各エレメントの間隔が場所により異なってもよい。

【0028】さらに、アンテナエレメント12は導体により単独で形成されたものが絶縁筒体11の外周に設けられなくてもよい。すなわち、たとえばポリイミドなどからなる可撓性フィルムの表面にパターニングによりアンテナエレメントが形成され、その可撓性フィルムごと絶縁筒体11に巻き付け、固着する構造のものでもよい。このような構造にすれば、アンテナエレメントを銅

7

箔などの金属膜の蒸着とパターニングなどにより大量生産することができ、しかも可撓性フィルムを巻回して固着すればよいと、取扱も非常に容易で、エレメントの変形も生じない。

【0029】ホルダー13は、図1に示されるように、金属からなり前述のアンテナエレメント12を保持する絶縁筒体11を固定し、携帯無線機などの筐体に取り付けられるように、筐体の表面に接する鏝部13bの下側にネジ部13aが設けられ、そのまま筐体にねじ込めるようになっている。また、鏝部13bの上部には、やはりネジ部が形成されており、キャップ14がねじ込まれてアンテナエレメント12などを保護することができるようになっている。キャップ14はリングバネ15（図3参照）を保持すると共に、絶縁筒体11の表面に設けられたアンテナエレメント12を保護する役目も有しており、ABS（アクリル プタジェンスチロール）、エラストマなどからなっている。

【0030】図1に示される例では、図1からも明らかのように、鏝部13bの側面は断面形状で台形部13cに形成されている。このような台形部13cが形成されていないと、鏝部13bの周囲のキャップ14の下端部の肉厚が薄くなり、衝撃が加わったときに破損しやすい。一方、これらのアンテナは、携帯電話機などの軽薄短小化に伴い、非常に小形化が要求されており、0.1mmの寸法拡大も許されない。この状況下において、この台形部13cが形成されることにより、キャップ14の底部14aを台形に合せてその肉厚を厚くすることができ、機械的強度が大きくなり、キャップ14の径を大きくするなどの外形を大きくすることなく、落下や衝撃などに対して信頼性が非常に向上する。

【0031】この構造は、前述の折返しアンテナを用いるアンテナに限定されず、従来のコイルにより形成されるアンテナ部にも適用される。すなわち、アンテナエレメントと、そのアンテナエレメントの一端部が接続されると共に、筐体への取付部を有するホルダーと、前記アンテナエレメントを被覆し、その下端部が前記ホルダーに固定されるキャップとを有する構造のアンテナであれば、アンテナエレメントの形状、構造など他の構造には限定されず堅固なアンテナが得られる。

【0032】前述のアンテナエレメント12が絶縁筒体11の外周に圧入または接着剤などにより固着されることにより、絶縁筒体11の軸方向に沿って折り返されたアンテナエレメント12が円筒状に巻き付けられた構造のアンテナとなる。このアンテナエレメント12を絶縁筒体11の外周に取り付けた状態で、たとえば熱収縮チューブのような絶縁被膜16を被せて収縮させることにより、アンテナエレメント12がしっかりと絶縁筒体11に固定される。絶縁被膜16は熱収縮チューブでなくても、絶縁テープを巻き付けたり（テーピング）、絶縁性樹脂を塗布して硬化させることにより形成されるもの

8

など、アンテナエレメント12を固定することができるものであればよい。そして、絶縁筒体11の下部がホルダー13の下部に圧入されて固着される。この際、アンテナエレメント12の一端部に設けられている舌片12aがホルダー13と接触し、電氣的接触が得られる。その結果、アンテナエレメント12との給電はホルダー13の下部に接触させることにより得られる。そして、ホルダー13のネジ部13aを携帯電話機などの筐体にねじ込むことによりホルダー13の下端部が筐体内に挿入されて取り付けられる。

【0033】本発明のアンテナによれば、アンテナエレメントがその長尺方向に沿って折り曲げられているため、電磁波の偏波面に対するアンテナエレメントの長尺方向は常に一定で、電気長が約1/4波長の奇数倍になるように調整されていれば、整合回路を付加しなくてもアンテナの性能を低下させないで、アンテナ全体の外形としての長さを短くすることができる。しかも、そのアンテナエレメント12が円筒状（リング状）に巻き付けられているため、奇数倍のみでなく、偶数倍および任意の周波数帯に調整することができ、多周波共振アンテナとなる。さらに、このアンテナを第1のアンテナ部として、その中心部を第2のアンテナ部が通過できるようにし、筐体から第2のアンテナ部を引き伸ばして結合させる場合に、第1のアンテナ部10のアンテナエレメント12がリング状になっていることにより、2以上の周波数帯での整合を取りやすく都合がよい。

【0034】つぎに、前述のアンテナを第1のアンテナ部として、交信時などに第2のアンテナ部をその中心部から伸張して、第1のアンテナ部と結合し得る携帯無線機用アンテナについて図3を参照しながら説明をする。なお、図3において（a）は交信のため第2のアンテナ部20を筐体から伸張させた状態、（b）は第2のアンテナ部20を筐体内に収納した状態を示す図である。また、第1のアンテナ部10は図1～2で説明したアンテナと同じである。

【0035】第2のアンテナ部20は、交信時に筐体から外部に伸張させて使用するもので、たとえば送受信する周波数帯の約1/2波長の電気長のピアノ線、または銅線などをコイル状にしたアンテナエレメント21が樹脂部28により一体成形され、その周囲をPOM、エラストマなどからなるチューブ22により保護され、第1のアンテナ部10の絶縁筒体（コア）11内を移動できるように形成されている。図3に示される例では、第2のアンテナ部20のアンテナエレメント21において、少くともその下端部側（第1のアンテナ部10との結合部側）に直線部21aが形成され、その直線部21aを介して第1のアンテナ部10と第2のアンテナ部20とが結合している。第2のアンテナ部20はその中間部に図示しないトラップなどが設けられて2周波数帯などに対応するようにすることもできる。第2のアンテナ部2

9

0の下端部には、絶縁筒体11内に第2のアンテナ部20を保持することができるように、POMなどからなるジョイント部26およびストッパー部27が型成形などにより設けられている。また、上端部にはABS、エラストマなどからなるトップ24およびジョイント部24aが同様に一体成形され、トップ24は第2のアンテナ部20を筐体から外部に引張り出すときのツマミになっている。

【0036】ジョイント部26には、第2のアンテナ部20が筐体から引き出されて伸長したときに、第1のアンテナ部10のリングバネ15と嵌合するように、凹部26aが外周に形成されている。その結果、第2のアンテナ部20が伸長したときは、ジョイント部26の凹部26aとリングバネ15とが嵌合して固定され、第1のアンテナ部10の近傍に第2のアンテナ部20のアンテナエレメント21の直線部21aが近接する。そして、その直線部21aを経由して誘電体（樹脂部28）を介して第2のアンテナ部20と第1のアンテナ部10とが容量的結合を主として電氣的に結合し、両方のアンテナ部により送受信信号の約 $(1/4 + 1/2)$ 波長のアンテナとなり、共振して送受信をすることができる。

【0037】さらに、第2のアンテナ部20のトップ24の下端のジョイント部24aの外周にも凹部24bが設けられ、第2のアンテナ部20が筐体内に収納されたときにトップ24の下端のジョイント部24aがコア11の上部まで挿入され、ジョイント部24aの凹部24bにリングバネ15が嵌合し、固定される。トップ24は樹脂製で、しかもアンテナエレメント21の他端部（先端部）はトップ24から離間しているため、筐体内に収納された第2のアンテナ部20は完全に電氣的に分離されてアンテナとしては機能しない。したがって、第1のアンテナ部10のみが着呼信号を受信するアンテナとして機能する。

【0038】本発明の結合アンテナによれば、図2

(b)に示される折返しアンテナを円筒状に巻き付けた第1のアンテナ部10と、下端部側でアンテナエレメント21に直線部21aが形成された第2のアンテナ部20とを結合させることにより、図4に示されるように、このアンテナの電圧定在波比VSWRが所望の周波数帯の全域（ f_L が下限の周波数、 f_H が上限の周波数）において小さくなり、周波数特性が非常に向上した。図4において、破線は従来の第1のアンテナ部のアンテナエ

10

レメントが図5に示される一定幅のパターンにより形成されたものを使用した場合の周波数特性を示している。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、折返しアンテナを円筒状（リング状）に巻き付けてアンテナを構成しているため、複数の周波数帯に対応しやすく、しかも小形で感度のよい高性能の携帯無線機用アンテナが得られる。その結果、着呼用の短いアンテナのみで交信にも使用することができ、交信時に一々第2のアンテナ部を伸張させなくても交信をすることができる。また、交信時に第2のアンテナ部を伸張させてさらに感度を上げる場合でも、円筒状に巻き付けた第1のアンテナ部と結合させているため、とくに2以上の周波数帯との結合をしやすく、容量結合を主体とした広い周波数帯において高性能のアンテナが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の携帯無線機用アンテナの一実施形態の一部断面説明図である。

【図2】図1のアンテナの絶縁筒体にアンテナエレメントが巻き付けられた状態、およびアンテナエレメントの形状の例の説明図である。

【図3】図1のアンテナに第2のアンテナ部を結合したときの、第2のアンテナ部の伸張および収納の状態の説明図である。

【図4】図3のアンテナの周波数に対するVSWR特性の図である。

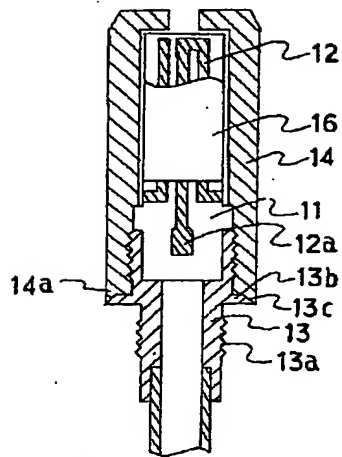
【図5】導体を長尺方向に沿って折り曲げたアンテナの説明図である。

【図6】従来の携帯用無線機に取り付けられたアンテナの説明図である。

【符号の説明】

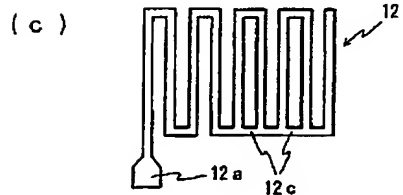
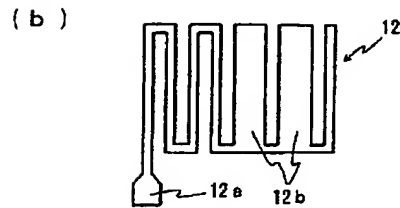
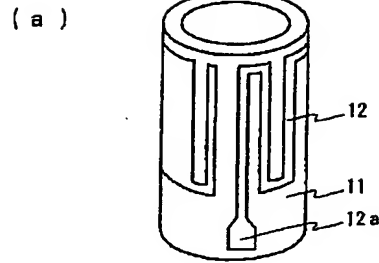
- 10 第1のアンテナ部
- 11 絶縁筒体
- 12 アンテナエレメント
- 12a 舌片
- 12b 幅広エレメント
- 13 ホルダー
- 13b 鍔部
- 13c 台形部
- 14 キャップ
- 16 絶縁被膜
- 20 第2のアンテナ部

【図1】



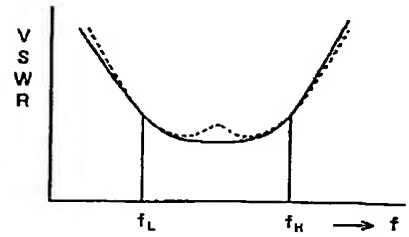
- | | |
|---------|--------------|
| 11 絶縁筒体 | 12 アンテナエレメント |
| 12a 舌片 | 13 ホルダー |
| 13b 鋲部 | 14 キャップ |
| 13c 台形部 | 16 絶縁皮膜 |

【図2】

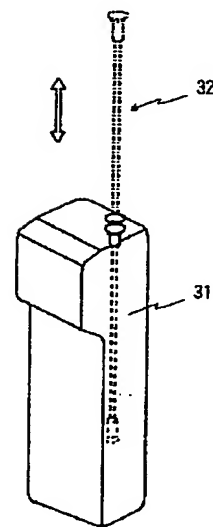


- | | |
|---------|--------------|
| 11 絶縁筒体 | 12 アンテナエレメント |
| 12a 舌片 | 12b 幅広エレメント |

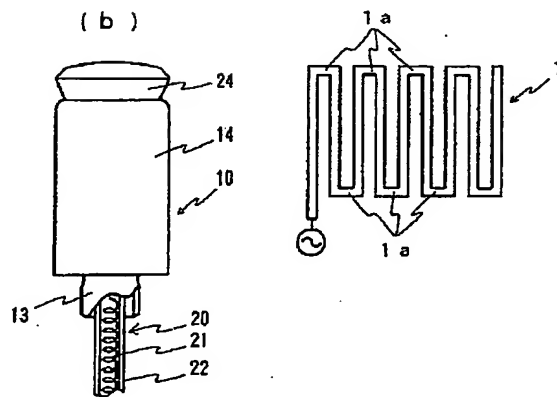
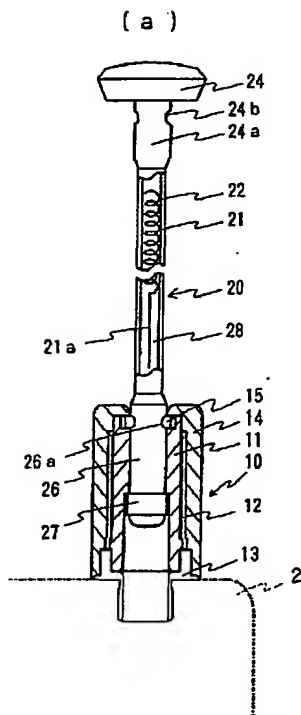
【図4】



【図6】



【図3】



- | |
|--------------|
| 10 第1のアンテナ部 |
| 11 絶縁筒体 |
| 12 アンテナエレメント |
| 13 ホルダー |
| 14 キャップ |
| 20 第2のアンテナ部 |

【図5】

